

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 12 月 12 日
Application Date

申請案號：091135915
Application No.

申請人：威盛電子股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 1 月 8 日
Issue Date

發文字號：
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法
	英 文	
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 王君毅 2. 胡國玉
	姓 名 (英文)	1. 2.
	國 籍 (中英文)	1. 中國大陸 CN 2. 中國大陸 CN
	住居所 (中 文)	1. 中國北京海殿區上地東路九號得實大廈六層 2. 中國北京海殿區上地東路九號得實大廈六層
	住居所 (英 文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 威盛電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北縣新店市中正路533號8樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 王雪紅
	代表人 (英文)	1.



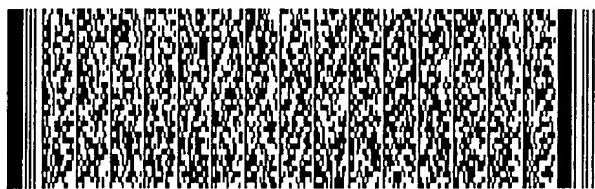
四、中文發明摘要 (發明名稱：可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法)

本發明係有關於一種磁碟陣列配置之檢驗方法，尤指一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，其主要實施步驟係包含有：讀取磁碟之陣列配置資料；依陣列類型取得陣列磁碟數目；讀取同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和；比對所得之陣列磁碟機數目與同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和所記錄之磁碟機數目是否一樣；取得陣列配置中之磁碟順序與功能；比對磁碟順序與功能之記錄與同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和所記錄之磁碟機順序是否一致，如此，利用陣列配置中之資料交互比對，即可快速檢驗該陣列配置之資料是否正確無誤者。

伍、(一)、本案代表圖為：第__ 5 __圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

【技術領域】

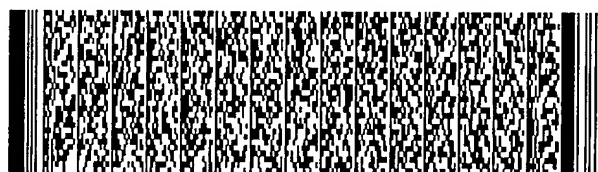
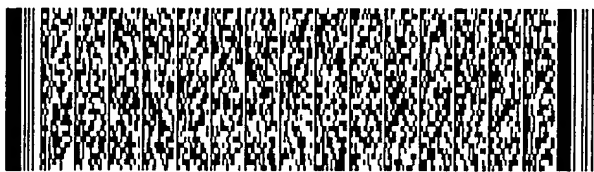
本發明係有關於一種磁碟陣列配置之檢驗方法，尤指一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，其主要係利用陣列配置資料中之同一陣列中各磁碟機之序號校驗和，與陣列磁碟數目及磁碟順序與功能等資料交互比對，可藉以快速檢驗陣列配置資料之正確性者。

【先前技術】

近年來，由於資訊相關產業的高度發展以及人們對資訊產品傳輸速度以及資料安全性的要求日益增加，驅使業者不斷研發改良，不斷開發出各種新的產品規格。就電腦儲存系統而言，業者發展出各式之磁碟陣列以滿足使用的需求，如RAID 0 (Redundant Arrays of Independent Drives level 0) 陣列，提供資料分帶(data striping)之功能，可提高資料存取之速率；RAID 1陣列，提供磁碟映射(disk mirroring)之功能，藉以提高資料儲存之安全性及系統之穩定性；另有複合式之RAID 0+1陣列，為RAID 0 與RAID 1之複合式陣列，可同時具備速度與安全性之優點。

【發明內容】

本發明之磁碟陣列配置檢驗方法係可運用於各式磁碟陣列系統，尤其可運用於如第1圖所示之多重磁碟陣列系統。該多重磁碟陣列系統之主要架構係包含有：至少一電



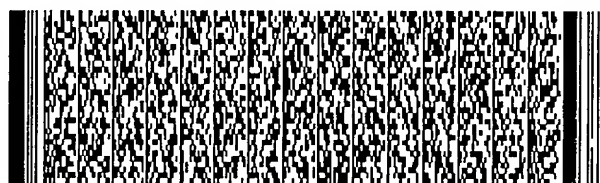
五、發明說明 (2)

腦 1 2、一介面卡 1 4、複數個獨立磁碟機 1 9 1 與 1 9 3、及複數個各類型磁碟陣列，如第一磁碟陣列 1 6、第二磁碟陣列 1 7 及第三磁碟陣列 1 8。其中該第一磁碟陣列 1 6 係可為一 RAID 0 陣列，包含有一第一磁碟機 1 6 1 及一第二磁碟機 1 6 3；第二磁碟陣列 1 7 係可為一 RAID 0+1 陣列，包含有一第一分帶磁碟機 (stripe disk) 1 7 1、一第二分帶磁碟機 1 7 3、一第一鏡像磁碟機 (mirror disk) 1 7 5 及一第二鏡像磁碟機 1 7 7；第三磁碟陣列 1 8 係可為一 RAID 1 陣列，包含有一來源磁碟機 (source disk) 1 8 1、一鏡像磁碟機 1 8 3 及一備份磁碟機 (spare disk) 1 8 5。

該電腦 1 2 係利用介面卡 1 4 以連接該複數個磁碟陣列及複數個獨立磁碟機。當電腦 1 2 欲存取資料時，可先辨識該資料之位址屬於那一個磁碟陣列或獨立磁碟機，再透過該介面卡 1 4 對該磁碟陣列或磁碟機進行存取。

對於如此龐大的架構，其配置資料之正確性就變得非常重要，只要一點小小的錯誤，就有可能導致系統產生嚴重的偏差。

因此，如何針對上述可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置，設計出一種良好的檢驗方法，不僅可有效並正確檢驗其陣列配置資料，且可大幅縮短驗證所需之時間，長久以來一直是使用者殷切盼望及本發明人欲行解決之困難點所在，而本發明人基於多年從事於資訊產業的相關研究、開發、及銷售之實務經驗，乃思及改良之意念，經多方設



五、發明說明 (3)

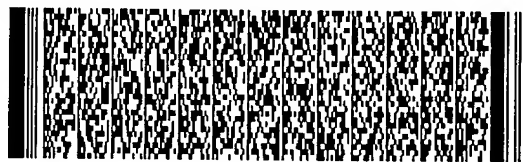
計、探討、實作及改良後，終於研究出一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，以解決上述之問題。爰是，

本發明之主要目的，在於提供一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，其主要係利用陣列配置資料中，記錄磁碟陣列之資料與記錄各磁碟機之資料交互比對，藉以檢驗陣列配置資料之正確性者。

本發明之次要目的，在於提供一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，可利用陣列配置資料中之陣列磁碟數目與同一陣列各磁碟機之序號校驗和所記載之數目比對，藉以檢驗配置資料中陣列所屬磁碟機之數目是否正確者。

本發明之又一目的，在於提供一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，可利用陣列配置資料中之磁碟順序與功能記錄與同一陣列各磁碟機之序號校驗和中各磁碟機之排列位置做比對，藉以檢驗配置資料中各磁碟機之順序與功能是否正確者。

為了達成上述之目的，本發明提供一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，該磁碟陣列系統中，各陣列所屬之磁碟機儲存有一陣列配置，該陣列配置至少包含有一陣列磁碟數目、一磁碟順序與功能及同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和，其配置之檢驗方法主要係包含有下列步驟：讀取陣列配置資料；取得陣列磁碟數目；讀取同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和；及比對陣列磁



五、發明說明 (4)

碟數目與該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和所載之磁碟機數目。

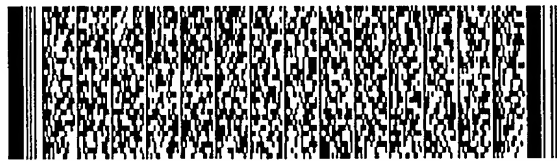
另外，本發明尚提供一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，該磁碟陣列系統中，各陣列所屬之磁碟機儲存有一陣列配置，該陣列配置至少包含有一陣列磁碟數目、一磁碟順序與功能及同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和，其中該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和係將各磁碟陣列中所屬磁碟機之序號校驗和依其順序與功能排列者，其配置之檢驗方法主要係包含有下列步驟：讀取陣列配置資料；取得磁碟順序與功能；讀取同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和；及比對該磁碟順序與功能與該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和所載該磁碟機序號校驗和之位置。

【實施方式】

茲為使貴審查委員對本發明之特徵、結構、步驟及所達成之功效有進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施圖例及配合詳細之說明，說明如後：

首先，請參閱第2圖、第3圖及第4圖，係分別為本發明一較佳實施例可運用之磁碟陣列系統之配置結構說明圖。

本發明之檢驗方法主要係利用陣列配置資料中，記錄磁碟陣列之資料與記錄各磁碟機之資料交互比對，藉以檢驗陣列配置資料之正確性。故各磁碟陣列之配置資料至少



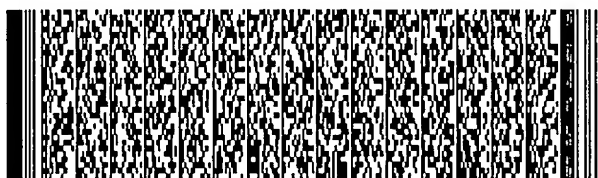
五、發明說明 (5)

應包含有：一陣列磁碟數目、一磁碟順序與功能及同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和 (serialchecksum) 等資料。其中該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和，係將各磁碟機之序號校驗和依其於陣列中之順序及功能排列而得者。

以如圖所示之陣列配置結構為例，其主要係包含有一陣列標幟 (signature)、一版本識別、一陣列資訊及磁碟資訊、同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和及一阵列配置校驗和。其中，第2圖概略說明陣列配置中各項資料之位置與型態。如陣列標幟係以一個WORD (16bits) 之資料型態位於陣列配置中偏移量 (offset) 0 之位置。版本識別則以1BYTE之資料型態位於偏移量2之位置。陣列資訊及磁碟資訊則共有15bytes，位於偏移量3的位置，分別記錄該磁碟陣列及該陣列磁碟機之相關資料與狀態。

同一磁碟陣列各磁碟機之序號校驗和則分別以DWORD (double word; 32bits) 的資料型態，將該陣列所屬各磁碟機之序號校驗和依其功能與順序儲存於偏移量18、22、26、30、34、38、42及46之位置。其中，該序號校驗和係可將各磁碟機之型號 (model number)、序列號 (serial number) 及韌體版本 (firmware revision number) 等加以運算而得。陣列配置校驗和則是以一個BYTE的資料型態儲存於偏移量50的位置，係利用整個陣列配置資料做運算而得，可用以檢驗陣列配置資料是否發生錯誤。

第3圖及第4圖，分別對該陣列配置中各磁碟陣列之



五、發明說明 (6)

陣列資訊及各陣列磁碟機之磁碟資訊做較詳細的說明。

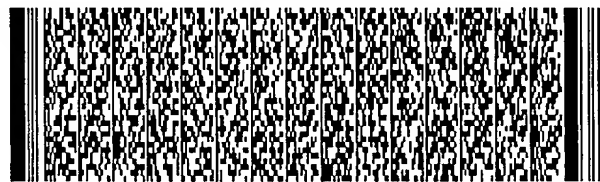
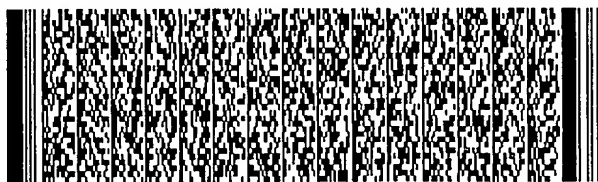
陣列資訊中，第0至第2位元 (bit) 係標示一陣列中所包含之磁碟機數目，可直接以數值記錄，亦可依各種陣列類型之不同而採不同的計數方法。在本例中，Raid 0陣列係記錄其所有磁碟機之數量；Raid 1陣列則記錄其備份磁碟之數量，即可由之推算該陣列之磁碟機總數；Raid 0+1陣列記錄其分帶磁碟之數量，其倍數即為陣列磁碟之總數；Span陣列亦可直接記錄其磁碟機之總數。

其第3位元係為陣列完整旗幟 (array broken flag)。第4至第7位元係用以標示磁碟陣列之類型，如Raid 0、Raid 1到Raid 7陣列分別用0到7之數值標示，Span及Raid 0+1等其他特殊陣列則用其他數值如8、9等加以標示。

第8至第10位元標示各陣列於磁碟系統中之序號。第11至第14位元記錄資料分帶之大小，利用不同的數值代表4k、8k、16k、32k或是64k等不同的單位。第15至第46位元則記錄各磁碟機中磁碟陣列可使用之容量。第47至第63位元係為保留位元，可做為擴充之用。

磁碟資訊中，第0位元係為啟動欄，標示該磁碟陣列是否具有啟動功能 (bootable)。第1位元為優化欄位，第2至第33位元則用以記錄各磁碟機本身之序號校驗和。

第34至第38位元係用以標示各磁碟機於磁碟陣列中之順序及其功能。於Raid 0及Span陣列中，係標示該磁碟機於陣列中之順序。Raid 1陣列則以第34至第35位元標示該磁碟機為來源、鏡像或備份磁碟機，另以第36位元標示其



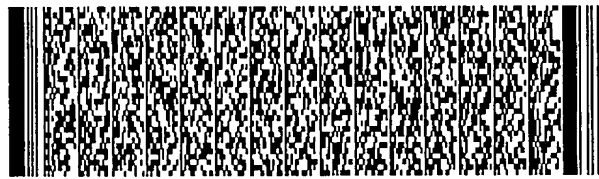
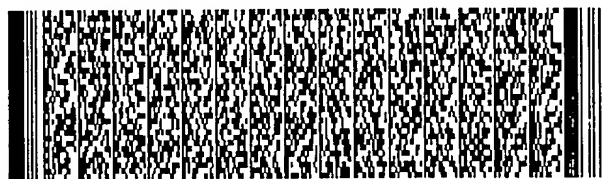
五、發明說明 (7)

是否需進行同步 (synchronize) 動作。Raid 0+1 陣列則利用第34至第36位元記錄該磁碟機於分帶子陣列 (stripe-array) 中之順序，第37位元標示該磁碟機係位於來源分帶子陣列 (source stripe-array) 或鏡像分帶子陣列 (mirror stripe-array) 中，第38位元則標示該磁碟機是否需進行同步 (synchronize) 動作。另有第39至第55位元為保留位元，可做為擴充之用。

最後，請參閱第5圖，係本發明一較佳實施例之步驟流程圖。如圖所示，運用本發明以檢驗上述之陣列配置時，首先需讀取該陣列配置資料中之陣列資訊 5 0 1；並由該陣列資訊中取得陣列之類型為Raid 0、Raid 1、Raid 0+1或其他類型之陣列 5 0 3。讀取陣列磁碟數目之資料，再根據陣列類型計算該磁碟陣列所屬之磁碟機數目 5 0 5。

計算陣列配置資料中同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和部分所列之序號校驗和數目，並比對與由步驟 5 0 5 所得之磁碟機數目是否一樣 5 0 7；若否，則該陣列配置資料必定發生錯誤 5 2 3，需重新修正；若是，則初步檢驗正確，可進行步驟 5 0 9，讀取陣列配置之磁碟資訊。接著，由磁碟資訊中之磁碟順序與功能資料，配合陣列類型而解讀各磁碟機於該陣列中之順序與功能 5 1 1。

由於陣列配置資料中，同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和，係將該磁碟陣列所屬各磁碟機之序號校驗和依其順序與功能排列，故可比對步驟 5 1 1 所得各磁碟機之



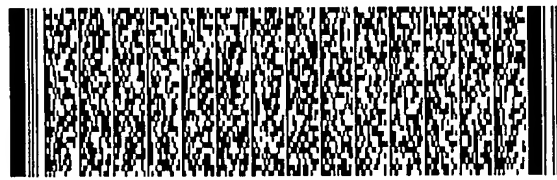
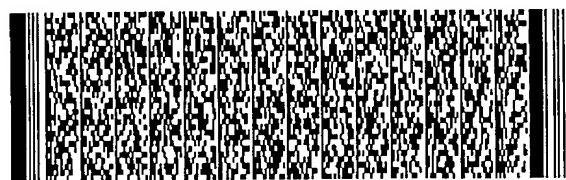
五、發明說明 (8)

功能與順序是否一致 5 1 3 ; 若否 , 則表示該陣列之配置資料發生錯誤 5 2 3 ; 若是 , 則該陣列配置資料應正確無誤而系統可正常運作 5 1 5 。

藉由以上所述之陣列配置檢驗方法及流程 , 即可於一磁碟陣列系統中快速而有效檢驗其陣列配置之資料是否正確 , 不僅可確保磁碟陣列系統之正常運作 , 且可大幅減少陣列配置資料繁複驗證所需之時間。

綜上所述 , 當知本發明係有關於一種磁碟陣列配置之檢驗方法 , 尤指一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法 , 其主要係利用陣列配置資料中之同一陣列中各磁碟機之序號校驗和 , 與陣列磁碟數目及磁碟順序與功能等資料交互比對 , 可藉以快速檢驗陣列配置資料之正確性者。故本發明實為一富有新穎性、進步性 , 及可供產業利用功效者 , 應符合專利申請要件無疑 , 爰依法提請發明專利申請 , 懇請 貴審查委員早日賜予本發明專利 , 實感德便。

惟以上所述者 , 僅為本發明之一較佳實施例而已 , 並非用來限定本發明實施之範圍 , 即凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵、方法及精神所為之均等變化與修飾 , 均應包括於本發明之申請專利範圍內。



五、發明說明 (9)

圖號簡單說明：

1 2	電腦	1 4	介面卡
1 6	第一磁碟陣列	1 6 1	第一磁碟機
1 6 3	第二磁碟機	1 7	第二磁碟陣列
1 7 1	第一分帶磁碟機	1 7 3	第二分帶磁碟機
1 7 5	第一鏡像磁碟機	1 7 7	第二鏡像磁碟機
1 8	第三磁碟陣列	1 8 1	來源磁碟機
1 8 3	鏡像磁碟機	1 8 5	備份磁碟機
1 9 1	第一磁碟機	1 9 3	第二磁碟機



圖式簡單說明

第 1 圖：係本發明一較佳實施例可運用之磁碟管理系統方塊圖；

第 2 圖：係磁碟管理系統陣列配置之說明圖；

第 3 圖：係磁碟管理系統陣列資訊之說明圖；

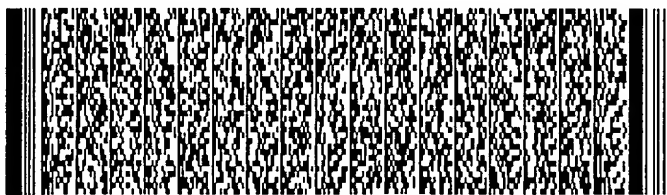
第 4 圖：係磁碟管理系統磁碟資訊之說明圖；及

第 5 圖：係本發明一較佳實施例之流程圖。



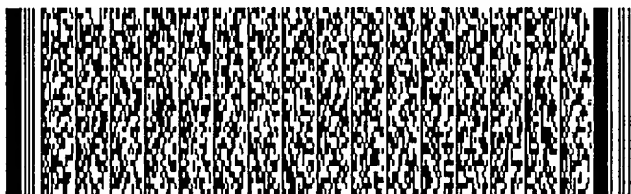
六、申請專利範圍

1. 一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，該磁碟陣列系統中，各陣列所屬之磁碟機儲存有一陣列配置，該陣列配置至少包含有一陣列磁碟數目、一磁碟順序與功能及同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和，其配置之檢驗方法主要係包含有下列步驟：
讀取陣列配置資料；
取得陣列磁碟數目；
讀取同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和；及
比對陣列磁碟數目與該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和所載之磁碟機數目。
2. 如申請專利範圍第1項所述之檢驗方法，其中該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和，係將各磁碟陣列中所屬磁碟機之序號校驗和依其順序與功能排列者。
3. 如申請專利範圍第2項所述之檢驗方法，尚可包含有下列步驟：
取得陣列配置中之磁碟順序與功能資料；及
比對該磁碟順序與功能資料與該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和之順序。
4. 如申請專利範圍第1項所述之檢驗方法，其中各磁碟機之序號校驗和係利用各磁碟機之型號、序列號及韌體版本運算而得者。
5. 如申請專利範圍第1項所述之檢驗方法，其中該陣列配置尚包含有一陣列類型，而其陣列磁碟數目之記錄方法係與陣列類型相關聯者。



六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第5項所述之檢驗方法，其中該取得陣列磁碟數目之方法係包含有下列步驟：
讀取陣列類型；
讀取該陣列類型相關之陣列磁碟數目記錄；及
計算該陣列所包含之磁碟機之數目。
7. 如申請專利範圍第3項所述之檢驗方法，其中該陣列配置尚包含有一陣列類型，而其磁碟順序與功能之記錄方法係與陣列類型相關聯者。
8. 如申請專利範圍第7項所述之檢驗方法，其中該取得陣列配置中之磁碟順序與功能資料之方法係包含有下列步驟：
讀取陣列類型；
讀取該陣列類型相關之磁碟順序與功能記錄；及
演算取得各磁碟之順序及功能。
9. 一種可適用多重磁碟陣列系統之陣列配置檢驗方法，該磁碟陣列系統中，各陣列所屬之磁碟機儲存有一陣列配置，該陣列配置至少包含有一陣列磁碟數目、一磁碟順序與功能及同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和，其中該同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和係將各磁碟陣列中所屬磁碟機之序號校驗和依其順序與功能排列者，其配置之檢驗方法主要係包含有下列步驟：
讀取陣列配置資料；
取得磁碟順序與功能；



六、申請專利範圍

讀取同一磁碟陣列中各磁碟機之序號校驗和；及
比對該磁碟順序與功能與該同一磁碟陣列中各磁碟機
之序號校驗和所載該磁碟機序號校驗和之位置。

10．如申請專利範圍第9項所述之檢驗方法，尚包含有下列步驟：

取得陣列磁碟數目；及

比對該陣列磁碟數目與該同一磁碟陣列中各磁碟機之
序號校驗和所載之磁碟機數目。

11．如申請專利範圍第9項所述之檢驗方法，其中各磁碟
機之序號校驗和係利用各磁碟機之型號、序列號及韌
體版本運算而得者。

12．如申請專利範圍第9項所述之檢驗方法，其中陣列配
置尚包含有一陣列類型，而其磁碟順序與功能之記錄
方法係與陣列類型相關聯者。

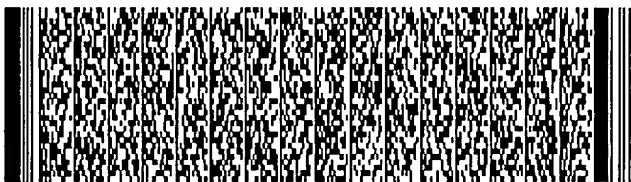
13．如申請專利範圍第12項所述之檢驗方法，其中該取得
磁碟順序與功能之方法係包含有下列步驟：

讀取陣列類型；

讀取該陣列類型相關之磁碟順序與功能記錄；及
演算取得各磁碟於該磁碟陣列中之順序與功能。

14．如申請專利範圍第9項所述之檢驗方法，其中該陣列
配置尚包含有一陣列類型，而其陣列磁碟數目之記錄
方法係與陣列類型相關聯者。

15．如申請專利範圍第14項所述之檢驗方法，其中該取得
陣列配置中該陣列所包含之磁碟機數目之方法係包含



六、申請專利範圍

有下列步驟：

讀取陣列類型；

讀取該陣列類型相關之陣列磁碟數目記錄；及

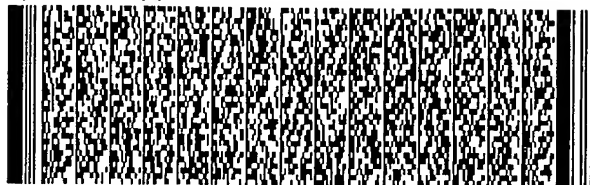
計算該陣列所包含之磁碟機之數目。



第 1/17 頁



第 2/17 頁



第 3/17 頁



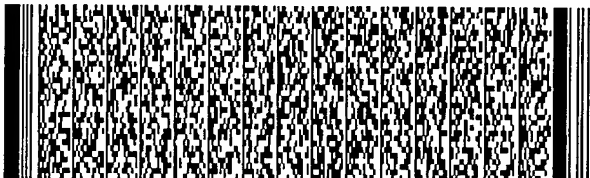
第 4/17 頁



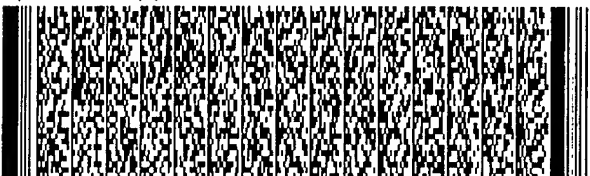
第 4/17 頁



第 5/17 頁



第 5/17 頁



第 6/17 頁



第 6/17 頁



第 7/17 頁



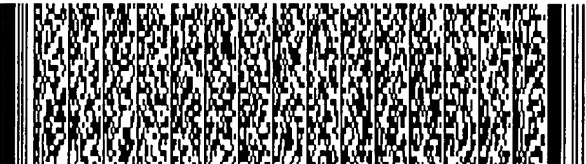
第 7/17 頁



第 8/17 頁



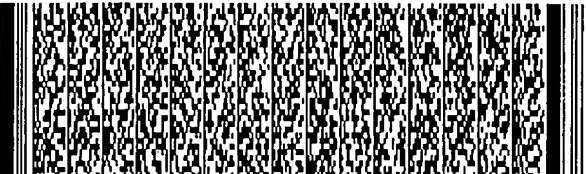
第 8/17 頁



第 9/17 頁



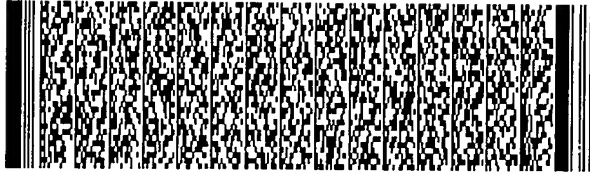
第 9/17 頁



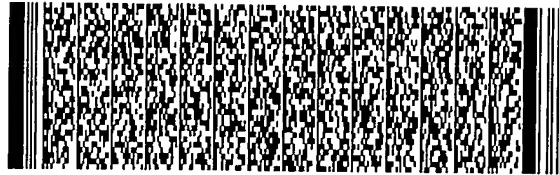
第 10/17 頁



第 10/17 頁



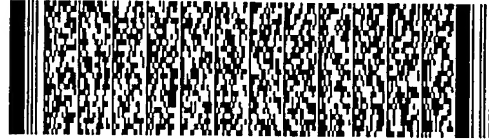
第 11/17 頁



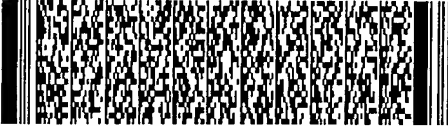
第 11/17 頁



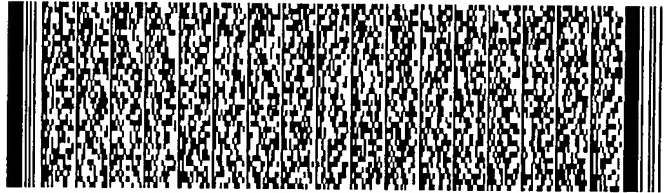
第 12/17 頁



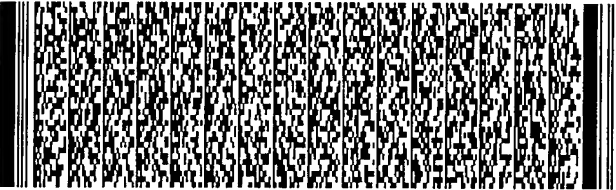
第 13/17 頁



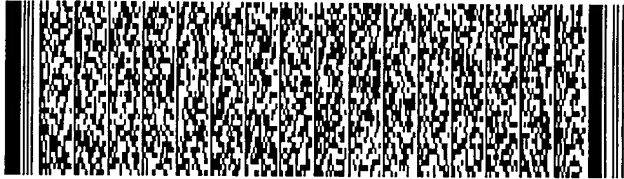
第 14/17 頁



第 15/17 頁

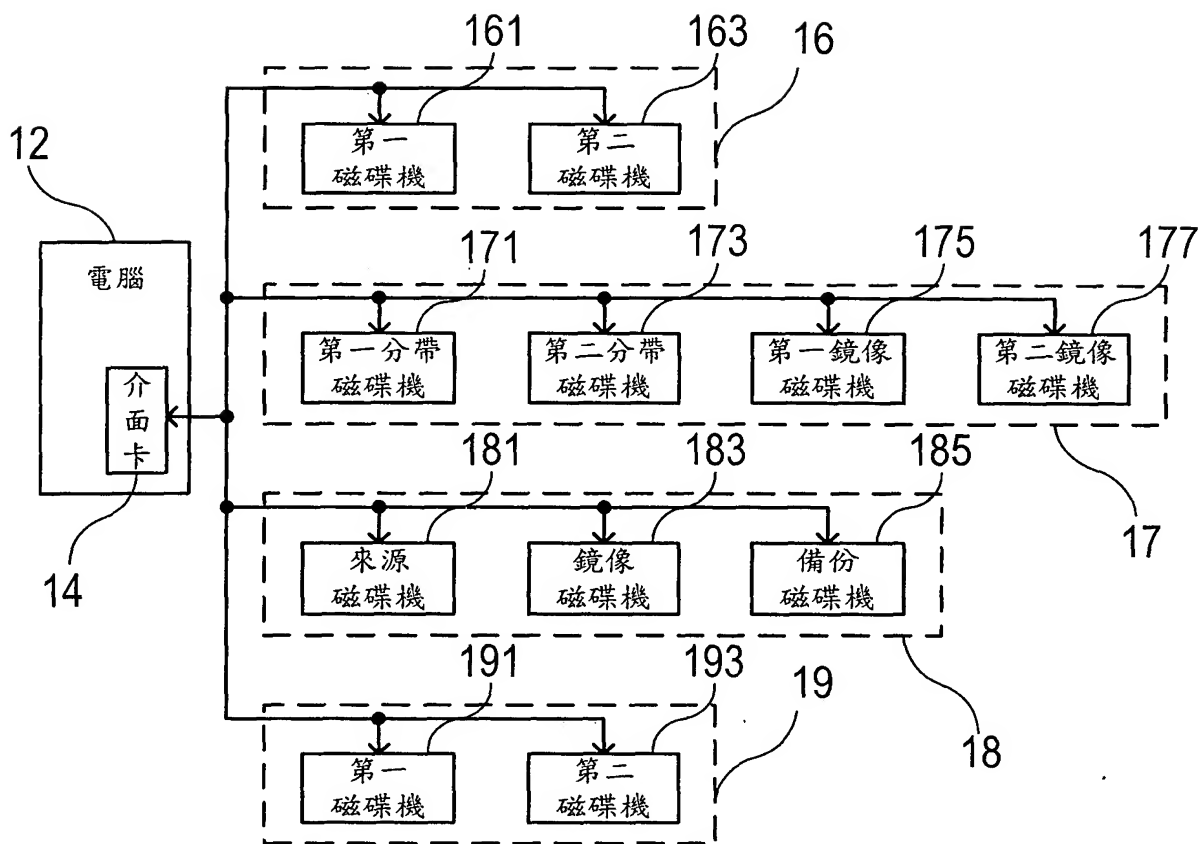


第 16/17 頁



第 17/17 頁





第 1 圖

偏移量 (Offset)	型態 (Type)	說明 (meaning)
0	WORD	陣列標幟
2	BYTE	版本識別
3	15bytes	陣列資訊及磁碟資訊
18	DWORD	陣列磁碟0之序號校驗和
22	DWORD	陣列磁碟1之序號校驗和
26	DWORD	陣列磁碟2之序號校驗和
30	DWORD	陣列磁碟3之序號校驗和
34	DWORD	陣列磁碟4之序號校驗和
38	DWORD	陣列磁碟5之序號校驗和
42	DWORD	陣列磁碟6之序號校驗和
46	DWORD	陣列磁碟7之序號校驗和
50	BYTE	陣列配置校驗和

第 2 圖

陣列資訊

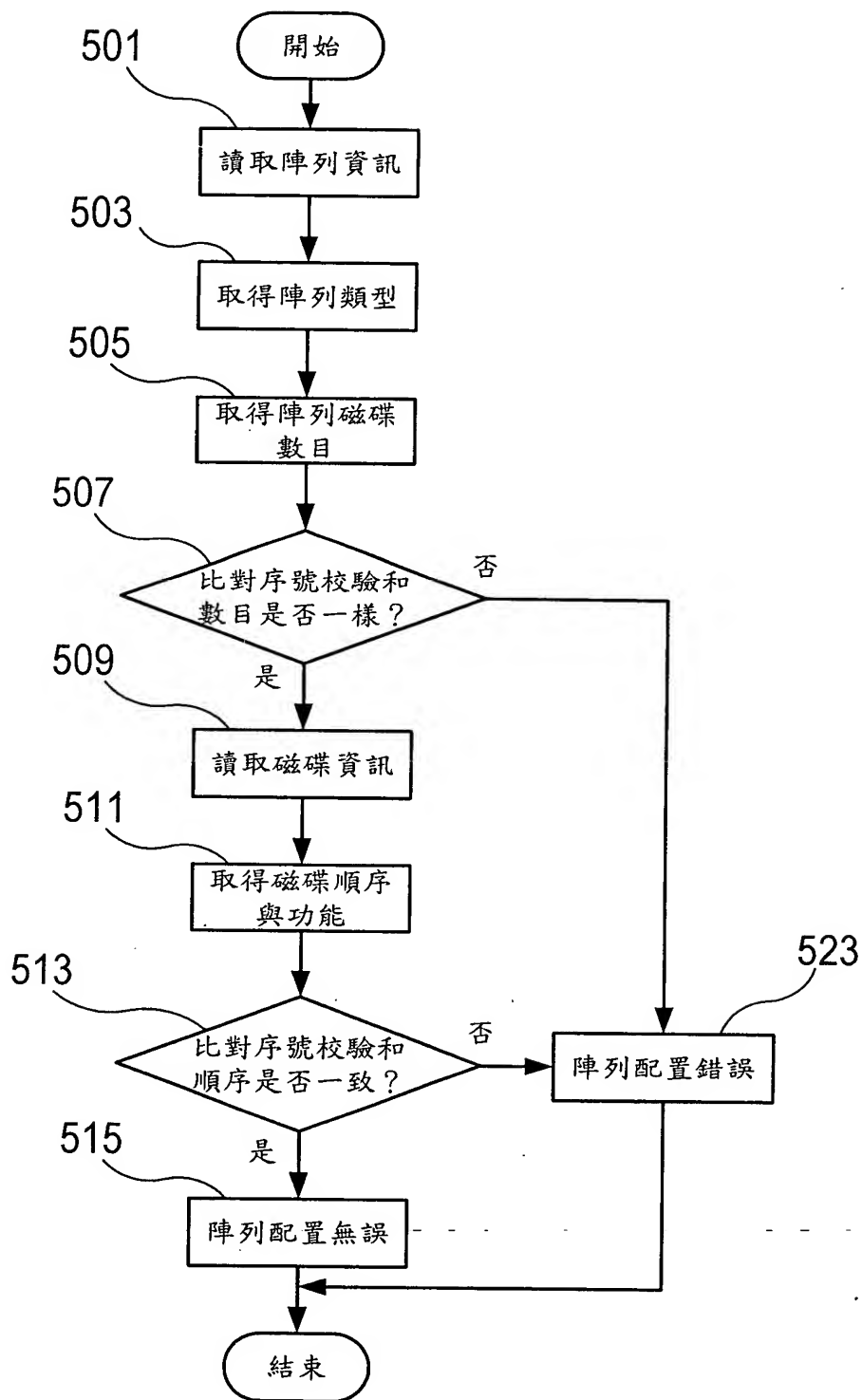
位置 (bit)	陣列類型	說明
0-2	Raid 0	磁碟機之數量
	Raid 1	備份磁碟之數量
	Raid 0+1	分帶磁碟之數量
	Span	磁碟機之數量
3	all	陣列完整旗幟
4-7	Raid 0 - Raid 7	0-7
	Span	8
	Raid 0+1	9
8-10	all	陣列序號
11-14	包含分帶磁碟者	資料分帶大小
15-46	all	陣列可用容量
47-63	all	保留位元

第 3 圖

磁碟資訊

位置 (bit)	陣列類型	說明	磁碟 順序 與 功能
0	all	啟動	
1	all	優化	
2-33	all	序號校驗和	
34-38	Raid 0	分帶磁碟之順序	
34-35	Raid 1	來源、鏡像或備份磁碟	
36	Raid 1	同步	
34-36	Raid 0+1	分帶磁碟之順序	
37	Raid 0+1	來源或鏡像分帶子陣列	
38	Raid 0+1	同步	
34-36	Span	磁碟之順序	
39-55	all	保留位元	

第 4 圖



第 5 圖